

A transmission power control apparatus for a mobile communication system

Patent Number: ☐ EP0847146, A3
Publication date: 1998-06-10
Inventor(s): ENDO HIROYA (JP); YAHAGI MASAHIKO (JP)
Applicant(s):: NIPPON ELECTRIC CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP10173593
Application Number: EP19970120739 19971126
Priority Number(s): JP19960325679 19961205
IPC Classification: H04B7/005 ; H04B7/216
EC Classification: H04B7/005B2E
Equivalents: CN1185706, JP3039402B2, ☐ US6035210

Abstract

A transmission power control apparatus capable of reducing interference, in a mobile communication adopting the CDMA system, with other communications by decreasing transmission power in one direction of channel taking communication quality of other channel of direction into account is provided. A reverse channel error rate judgment section for judging a communication quality of the reverse channel by a reverse channel frame error rate detected and a forward channel error rate judgment section for judging a communication quality of the forward channel by a forward channel frame error rate reported by a mobile terminal are provided in the radio base station. The forward channel error rate judgment section, when detected, reports the state of communication degradation of own direction of channel to the reverse channel error rate judgment section which, in turn, controls to instruct the mobile terminal to decrease transmission power of the reverse channel. When communication degradation is detected by the reverse channel error rate judgment section, the state is reported to the forward channel error rate judgment section to control to decrease transmission

power of the forward channel. 

Data supplied from the esp@cenet database - 12



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10173593 A**(43) Date of publication of application: **26 . 06 . 98**

(51) Int. Cl.

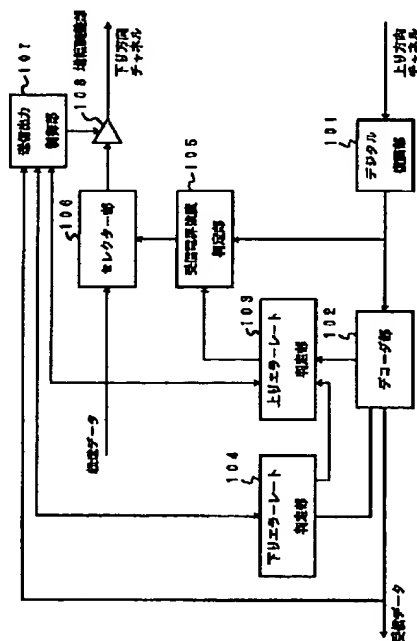
H04B 7/26(21) Application number: **08325679**(22) Date of filing: **05 . 12 . 96**(71) Applicant: **NEC CORP**(72) Inventor: **ENDO HIRONARI
YAHAGI MASAHIKO****(54) SENDING POWER CONTROLLER FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the sending output of one of incoming and outgoing channels according to the speech quality of the relevant channel and to suppress the unnecessary output radio waves to reduce the interference to the other communication as much as possible in a mobile communication mode of a CDMA(code division multiple access) system.

SOLUTION: An incoming error rate decision part 103 decides the speech quality of an incoming channel, and an outgoing error rate decision part 104 decides the speech quality of an outgoing channel. If it's decided that the speech quality is deteriorated and may not possibly be improved in each channel, each of parts 103 and 104 has an instruction to reduce the sending output of the other channel down to a level lower than the normal value to control the output. If it's decided that the speech quality of its own channel is deteriorated and may not possibly be improved, the sending output of its own channel is reduced down to a level lower than the normal value.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173593

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 B 7/26

識別記号
1 0 2

F I
H 0 4 B 7/26

1 0 2

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-325679

(22) 出願日 平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 遠藤 裕也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 矢萩 雅彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

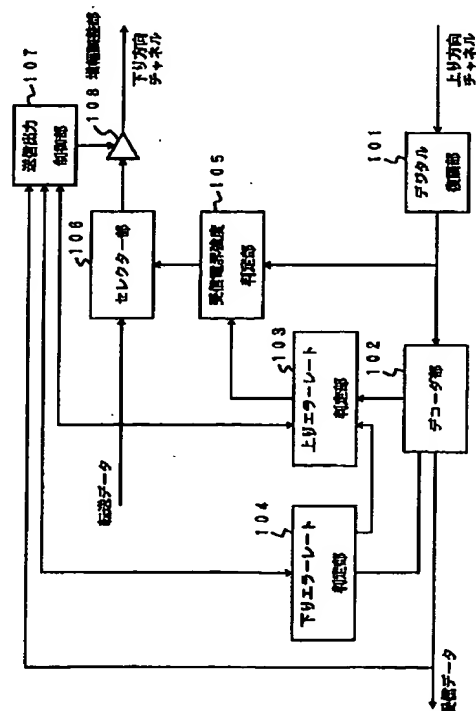
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動通信システムの送信電力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 CDMA方式による移動通信では、他の通信による干渉を受けやすいので、上り又は下り方向のチャネルの通話品質にあわせて他方の方向のチャネルの送信出力を制御し、不必要な出力の電波送出をおさえて、できるだけ他の通信への干渉を軽減する必要がある。

【解決手段】 上り方向のチャネルの通話品質を判断する上りエラーレート判定部と、下り方向のチャネルの通話品質を判断する下りエラーレート判定部とを備えており、それぞれの方向で通話品質が劣化して改善のみこみがないことを判断すると、各判定部は他方向のチャネルの送信出力を通常より低くなるように指示して送信出力を制御する。また、自方向の通話品質が劣化して改善のみこみがないことを判断すると、自方向の送信出力を通常より低くなるように制御することも行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線基地局から送出される下り方向の電波を受信して当該下り電波のフレームエラー率を測定して前記無線基地局に通知する手段を備えた移動無線端末と、当該移動無線端末から送出される上り方向の電波を受信して当該上り電波の受信データ誤りを検出する手段と受信電界強度を測定する手段を備えた前記無線基地局を含む移動通信システムの前記無線基地局に備えられる送信電力制御装置であって、

上り方向の電波から抽出した前記移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率を取得し、当該下り方向の電波のフレームエラー率が改善されないことを判断すると下り電波品質劣化情報を出力する下りエラーレート判定部と、

上り方向の電波のフレームエラー率を算出し、算出した上り方向の電波のフレームエラー率にもとづく目標受信電界強度値を出力し、前記下りエラーレート判定部が出力する下り電波品質劣化情報を受信したときは前記目標受信電界強度値を通常値より低い値に設定して出力する上りエラーレート判定部と、

前記上りエラーレート判定部が出力する目標受信電界強度値と受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値とを比較し、受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値が目標受信電界強度値より低い場合は送信出力の増加を、また、受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値が目標受信電界強度値より高い場合は送信出力の減少をそれぞれ前記移動無線端末に指示する情報を出力する受信電界強度判定部と、

上り方向の電波から抽出した前記移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづき下り方向の電波の送信出力を制御する送信出力制御部を有することを特徴とする移動通信システムを送信電力制御装置。

【請求項 2】 前記上りエラーレート判定部は、上り方向の電波のフレームエラー率を算出し、算出した上り方向の電波のフレームエラー率があらかじめ設定したフレームエラー率をあらかじめ設定した期間上回った場合に上り電波品質劣化情報を出力する上り電波品質劣化判定手段をさらに備え、

前記送信出力制御部は、前記上りエラーレート判定部が出力する前記上り電波品質劣化情報を受信したときに、上り方向の電波から抽出した前記移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづいて設定する下り方向の電波の送信出力をより低い値に設定して出力する第 1 の出力制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信システムを送信電力制御装置。

【請求項 3】 前記送信出力制御部は、前記下りエラーレート判定部が出力する前記下り電波品質劣化情報を受信したとき、上り方向の電波から抽出した前記移動無線

端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづいて設定する下り方向の電波の送信出力をより低い値に設定して出力する第 2 の出力制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の移動通信システムを送信電力制御装置。

【請求項 4】 前記上りエラーレート判定部は、前記上り電波品質劣化情報を出力したとき、上り方向の電波のフレームエラー率にもとづき設定する目標受信電界強度値を通常値より低い値に設定して出力する手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の移動通信システムを送信電力制御装置。

【請求項 5】 前記送信電力制御装置は、前記移動無線端末から受信する電波の時間的変化から移動無線端末の移動速度を測定して速度情報を出力する移動速度測定部をさらに備え、当該移動速度測定部が出力する速度情報にもとづいて、前記下りエラーレート判定部は前記下り電波品質劣化情報を出力する条件を変え、前記上りエラーレート判定部は前記上り電波品質劣化情報を出力する条件を変えることを特徴とする請求項 2 または請求項 4 に記載の移動通信システムを送信電力制御装置。

【請求項 6】 前記送信電力制御装置は、前記移動無線端末から受信する電波に含まれる端末識別情報から移動無線端末の加入者クラスを識別する加入者クラス判定部をさらに備え、当該加入者クラス判定部が出力する加入者クラスにもとづいて、前記下りエラーレート判定部は前記下り電波品質劣化情報を出力する条件を変え、前記上りエラーレート判定部は前記上り電波品質劣化情報を出力する条件を変えることを特徴とする請求項 5 に記載の移動通信システムを送信電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システムの送信電力制御装置に関し、特に、無線基地局と移動無線端末との通信に CDMA (Code Division Multiple Access: 符号拡散多重化) 方式を用いた移動通信システムにおいて、上り方向チャンネルと下り方向チャンネルのそれぞれの無線品質を考慮した送信出力制御を行う送信電力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 11 は、文献 AN OVERVIEW OF THE APPLICATION OF CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA) TO DIGITAL CELLULAR SYSTEMS AND PERSONAL CELLULAR NETWORKS (アン オーバービュー オブ ザ アプリケーション オブ コード ディビジョン マルチプル アクセス (シーデーエムイー) トゥ デジタル セルラー システムズ アンド パーソナル セルラー ネットワークス) に開示されている従来の移動通信システムにおける、無線基地局での

10

20

30

40

50

送信出力制御に係る装置構成を示すブロック図である。図12は、図11に示す装置構成における送信出力制御の上り方向チャンネルの制御動作を示すフローチャートである。図13は、図11の送信出力制御の下り方向チャンネルの制御動作のフローチャートである。

【0003】従来の送信出力制御は、移動無線端末の上り方向チャンネルの電波の送信出力制御と、無線基地局の下り方向チャンネルの電波の送信出力制御を独立して行っている。上り方向チャンネルの電波の送信出力制御は次のように行っている。

【0004】無線基地局において、受信した上り方向チャンネルの電波の受信電界強度をデジタル復調部1101で測定し（ステップ1201）、それを受信電界強度判定部1104に通知する。また、デコード部1102において、受信データの誤り検出を行い（ステップ1202）、その結果を上りエラーレート判定部1103に通知する。

【0005】上りエラーレート判定部では、通知を受けた誤り検出の結果を、一定周期（例えば2秒）蓄積し、それらをもとにフレームエラー率を算出する（ステップ1203～1205）。また、上りエラーレート判定部1103では、あらかじめ目標フレームエラー率が設定されており、それから目標受信電界強度が算出されている。そして、上りフレームエラー判定部1103では、算出したフレームエラー率から、目標受信電界強度に修正を加え、改めて目標受信電界強度を設定し（ステップ1206）、それを受信電界強度判定部1104に通知する。

【0006】受信電界強度判定部1104では、移動無線端末から電波を受信した時、予め上りエラーレート判定部1103から通知されている目標受信電界強度と、デジタル復調部1101から通知を受けた上り方向チャンネルの電波の受信時に測定された受信電界強度の比較を行い（ステップ1207）、その結果、受信電界強度が、目標受信電界強度よりも大きい場合は、移動無線端末に対し、下り方向チャンネルの電波で送信出力減少指示を行う（ステップ1209）。受信電界強度が目標受信電界強度よりも小さい場合は、移動無線端末に対し、送信出力増加指示を行う（ステップ1208）。

【0007】また、下り方向の電波の送信出力制御は次のように行っている。

【0008】移動無線端末においても、受信した下り方向チャンネルの電波のフレームエラー率の測定を行っている。

【0009】そして、その結果を一定間隔（例えば2秒）で、上り方向チャンネルの電波にのせて無線基地局に通知する。無線基地局では、デコード部1102にて、受信データに設定されている移動無線端末が測定した下り方向チャンネルの電波のフレームエラー率を取得し（ステップ1301）、それを送信出力制御部1106に通知する。

知する。送信出力制御部1106は、現在の無線基地局の送信出力を記憶しており、デコード部1102からフレームエラー率を通知された時、その値に応じてフレームエラー率が一定の範囲におさまるように増幅調整部1107を制御して送信出力を増減させる（ステップ1302～1303）。

【0010】また、特開平07-030482号公報には、無線基地局は移動無線端末からの上り方向チャンネルの電波のフレームエラー率を測定して無線基地局の送信出力制御を行い、移動無線端末は無線基地局からの下り方向チャンネルの電波のフレームエラー率を測定して移動無線端末の送信出力制御を行う技術が開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の技術における送信電力制御では、無線基地局が送信する電波の出力と移動無線端末が送信する電波の出力は、それぞれ互いに独立したものとして制御されている。

【0012】CDMA方式による移動通信においては、同一周波数を用いて符号による拡散変調でチャンネルを形成しており、符号間の直交性が不十分なので異なるセル間はおろか、同一セル内でも同一チャンネル干渉が生じやすい。特に、移動無線端末から無線基地局への上り方向チャンネルにおけるフェージングあるいは伝搬距離差による干渉レベル変動あるいは偏差の影響がある。

【0013】片側方向のチャンネルの無線品質が劣化したような場合、通信としては、他の方向のチャンネルの無線品質も劣化した品質と同程度で十分であり、移動無線端末の位置の移動あるいはハードオーバー等により対処したほうがこのようなCDMA方式による移動通信においては干渉の軽減という観点から得策であるにもかかわらず、従来の技術における送信電力制御では各方向のチャンネルがそれぞれ独立して制御されているので、劣化していない方のチャンネル出力はそのまま維持されて、状況によっては過剰な出力で電波を送信してしまうことが考えられる。

【0014】従って、上り方向チャンネルあるいは下り方向チャンネルのうち片側だけの無線品質が劣化してそのまま改善されないような場合、従来の技術における送信電力制御を行っていたのではCDMA方式による移動通信では、同一セル内もしくは隣接するセル内の他の移動無線端末と無線基地局との通信に過剰な干渉を与えてしまうという問題があった。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移動通信システムの送信電力制御装置は、以上に述べたような課題を解決し、片方向のチャンネルの通話品質が劣化してそれが継続するような場合には、他方のチャンネルの電波の出力も減少させて、他の通信に対する干渉を軽減するものであり、他方向のチャンネルの状態を考慮してそれぞれの方向の送信電力を制御する送信電力制御装置を提供す

る。

【0016】本発明は、無線基地局から送出される下り方向の電波を受信してその下り電波のフレームエラー率を測定して無線基地局に通知する手段を備えた移動無線端末と、移動無線端末から送出される上り方向の電波を受信してその上り電波の受信データ誤りを検出する手段と受信電界強度を測定する手段を備えた前記無線基地局を含む移動通信システムの無線基地局に備えられる送信電力制御装置であり、次の構成より成り立つ。

(1) 上り方向の電波から抽出した移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率を取得し、その下り方向の電波のフレームエラー率が改善されないことを判断すると下り電波品質劣化情報を出力する下りエラーレート判定部。

(2) 上り方向の電波のフレームエラー率を算出し、算出した上り方向の電波のフレームエラー率にもとづく目標受信電界強度値を出力し、前記の下りエラーレート判定部が出力する下り電波品質劣化情報を受信したときは目標受信電界強度値を通常値より低い値に設定して出力する上りエラーレート判定部。

(3) 上りエラーレート判定部が出力する目標受信電界強度値と受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値とを比較し、受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値が目標受信電界強度値より低い場合は送信出力の増加を、また、受信測定した上り方向の電波の受信電界強度値が目標受信電界強度値より高い場合は送信出力の減少をそれぞれ移動無線端末に指示する情報を出力する受信電界強度判定部。

(4) 上り方向の電波から抽出した移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづく下り方向の電波の送信出力を制御する送信出力制御部。

【0017】また、本発明では、前記の上りエラーレート判定部は、上り方向の電波のフレームエラー率を算出し、算出した上り方向の電波のフレームエラー率があらかじめ設定したフレームエラー率をあらかじめ設定した期間上回った場合に上り電波品質劣化情報を出力する上り電波品質劣化判定手段をさらに備えており、前記の送信出力制御部は、上りエラーレート判定部が出力する上り電波品質劣化情報を受信したときに、上り方向の電波から抽出した移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづいて設定する下り方向の電波の送信出力をより低い値に設定して出力する第1の出力制御手段をさらに備えている。

【0018】さらに、送信出力制御部は、下りエラーレート判定部が出力する下り電波品質劣化情報を受信したとき、上り方向の電波から抽出した移動無線端末から通知される下り方向の電波のフレームエラー率にもとづいて設定する下り方向の電波の送信出力をより低い値に設定して出力する第2の出力制御手段をさらに備えている。

【0019】また、前記の上りエラーレート判定部は、上り電波品質劣化情報を出力したとき、上り方向の電波のフレームエラー率にもとづき設定する目標受信電界強度値を通常値より低い値に設定して出力する手段をさらに備えている。

【0020】本発明の送信電力制御装置は、移動無線端末から受信する電波の時間的変化から移動無線端末の移動速度を測定して速度情報を出力する移動速度測定部をさらに備え、移動速度測定部が出力する速度情報にもとづいて、下りエラーレート判定部は下り電波品質劣化情報を出力する条件を変え、上りエラーレート判定部は前記上り電波品質劣化情報を出力する条件を変える。

【0021】さらに本発明の送信電力制御装置は、移動無線端末から受信する電波に含まれる端末識別情報から移動無線端末の加入者クラスを識別する加入者クラス判定部をさらに備え、加入者クラス判定部が出力する加入者クラスにもとづいて、下りエラーレート判定部は下り電波品質劣化情報を出力する条件を変え、上りエラーレート判定部は上り電波品質劣化情報を出力する条件を変える。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る送信電力制御装置の第一の実施の形態の構成について図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本発明の送信電力制御装置の無線基地局側の装置構成を示すブロック図である。図2は、本発明における無線基地局及び移動無線端末の無線エリア（セル）における構成概念を示すシステム概念図であり、無線基地局201が無線エリアL1内に存在する移動無線端末202と電波を介してCDMA方式による通信を行う様子を示している。

【0024】図1において、無線基地局の送信電力制御装置は、以下の機能部より構成されている。

【0025】デジタル復調部101は、移動無線端末からの上り方向チャンネルの信号を入力し、受信信号のデジタル化を行い、後述するデコーダ部に出力する。また、受信信号の受信電界強度を測定して、後述する受信電界強度判定部にその測定値を出力する。

【0026】デコーダ部105は、デジタル復調部101でデジタル化して出力した受信信号のデータ誤り検出を行い、後述する上りエラーレート判定部に出力する。また、受信信号に設定されている移動無線端末が測定した無線基地局からの下り電波のエラー率を抽出して、後述する下りエラーレート判定部に出力する。

【0027】上りエラーレート判定部103は、デコーダ部102から入力した受信信号のデータ誤りの集計を行い、上りエラー率の算定を行うと共に、その算出した上りエラー率をもとに上り方向チャンネルにおける目標受信電界強度を算出して後述する受信電界強度判定部に出力する。

【0028】下りエラーレート判定部104は、デコーダ部102が抽出した受信信号に設定されている移動無線端末が測定した無線基地局からの下り電波のエラー率の判断処理を行い、後述する送信出力制御部107に通知する。

【0029】受信電界強度判定部105は、受信信号の受信電界強度と、目標受信電界強度とから移動無線端末に対して指示する送信出力の増加／減少を決定する機能を有する。

【0030】セレクター部106は、移動無線端末に対して送信する転送データに、受信電界強度判定部105で決定した移動無線端末に対して送出する送信出力増減指示データを重ねあわせ、そのデータ信号を後述する増幅調整部108に出力する。

【0031】送信出力制御部107は、無線基地局が送信する電波の送信出力を制御する。

【0032】増幅調整部108は、送信出力制御部107に制御され、セレクター部106から入力したデータ信号の増減調整を行う。

【0033】次に、以上のように構成されている無線基地局側の送信電力制御装置の動作を図1、図3及び図4を参照して説明する。

【0034】図3は、図1における下りエラーレート判定部104と送信出力制御部107が行う送信出力制御の動作を示すフローチャートであり、図4は、上りエラーレート判定部103と受信電界強度判定部105が行う移動無線端末に対する送信出力制御指示の動作を示すフローチャートである。

【0035】無線基地局において、下りエラーレート判定部104には、あらかじめ下りフレームエラー率の上限しきい値が設定されている。無線基地局は、無線基地局から移動無線端末に送出する下り方向の電波の送信出力を制御する場合、まずデコーダ部102において、移動無線端末から報告される移動無線端末が測定した下り方向のフレームエラー率を抽出し、その値を下りエラーレート判定部104に通知する（ステップ301）。下りエラーレート判定部104では、通知された下り方向のフレームエラー率を蓄積し、ある周期（例えば2秒）間隔であらかじめ設定してある下りフレームエラー率の上限しきい値との比較を行う（ステップ302）。その結果しきい値を越える場合は、無線基地局が、現在、最大出力で送信を行っているかをチェックする（ステップ303）。無線基地局が、最大出力で送信している場合は、下りフレームエラー率がそれ以上に改善できないと判断し、そのことを上りエラーレート判定部103に通知する（ステップ304）。ステップ301～304終了後、下りエラーレート判定部104は、検出した下りフレームエラー率を、送信出力制御部107へ通知し、送信出力制御部107は、通知された下りフレームエラー率をもとに、送信出力を設定する（ステップ30

5)。無線基地局では送信出力制御部107が設定した設定値に従った送信出力で電波を送信する。

【0036】すなわち、フレームエラー率が悪い場合は、それを改善する方向で送信出力を上げ、フレームエラー率が良すぎる場合は、他の通信への干渉を少なくするために送信出力を下げる。もちろん、送信出力が最大になっている場合は、フレームエラー率が悪くても、それ以上に送信出力を上げることはできない。

【0037】また、無線基地局は、移動無線端末からの上り方向の電波の出力制御を行うために、移動無線端末から電波を受信するとデジタル復調部101で受信電波の受信電界強度を測定し、その結果を受信電界強度判定部105に通知する（ステップ401）。デジタル復調部101でデジタル化された信号はデコーダ部102にて受信データの誤り検出が行われ、その誤り検出結果は上りエラーレート判定部103に通知される（ステップ402）。上りエラーレート判定部103は、誤り検出結果をある周期（例えば2秒）蓄積し、その周期後（ステップ403）、上りフレームエラー率を算出する（ステップ405）。上りエラーレート判定部103は、上りフレームエラー率を算出後、下りエラーレート判定部104から前述のごとく下りのフレームエラー率が改善できない状態との通知があるかをチェックする（ステップ406）。

【0038】通知がない場合、上りエラーレート判定部103は上りフレームエラー率から目標受信電界強度を設定する（ステップ408）。通知を受けた場合、上りエラーレート判定部103は上りフレームエラー率から設定する目標受信電界強度を通常値より低くなる値に設定する（ステップ407）。目標受信電界強度を設定後、上りエラーレート判定部103は、目標受信電界強度を受信電界強度判定部105に通知する。受信電界強度判定部105では、デジタル復調部101から通知される上り方向の電波の受信電界強度と、上りエラーレート判定部103から通知された目標受信電界強度との比較を行い（ステップ409）、受信電界強度が、目標受信電界強度より小さい場合は、移動無線端末に対する送信出力の増加指示を決定する（ステップ410）。受信電界強度が、目標受信電界強度より大きい場合は、移動無線端末に対する送信出力の減少指示を決定する（ステップ411）。受信電界強度判定部105は、ステップ410、またはステップ411により決定した移動無線端末に対する送信出力の増加または減少指示をセレクター部106に通知する。セレクター部106では、転送データに、通知された移動無線端末に対する送信出力増加／減少指示を重ね合わせ、下り方向チャンネルの信号として出力して移動無線端末に通知する。

【0039】以上の制御では、下りフレームエラー率が改善されない場合には目標受信電界強度が通常より低く設定されるので、受信電界強度判定部105で判断する

移動無線端末に対する送信出力の増加／減少指示が減少方向に働くことになる。その結果として移動無線端末の送信出力は通常より減少することになる。

【0040】また、目標受信電界強度を設定する際、先に目標受信電界強度を設定した後に、下りのフレームエラー率が改善されないことをチェックし、その結果で目標受信電界強度の値に修正を加えるものでもよい。

【0041】このように、第一の発明の実施の形態においては、下り方向チャンネルの通話品質の劣化が改善されない状態であることを判定すると、上り方向チャンネルの電波の出力を無理に上げることはせずに、他の通話への干渉を極力与えない制御を行うことができる。

【0042】次に、本発明に係る送信電力制御装置の第二の実施の形態について図1、図5及び図6を参照して説明する。

【0043】無線基地局における装置の構成は第一の実施の形態と同じであり、図1を参照する。図5及び図6は、第二の実施の形態の動作を示すフローチャートであり、無線基地局が送信する電波の出力制御に係わる動作と、無線基地局から移動無線端末に対して通知する移動無線端末が送出する電波の出力制御に係わる動作をそれぞれ示す。

【0044】まず、図5を参照して無線基地局が送出する下り方向チャンネルの電波の出力制御を説明する。

【0045】無線基地局において、下りエラーレート判定部104には、あらかじめ下りフレームエラー率の上限しきい値が設定されている。無線基地局は、無線基地局から移動無線端末に送出する下り方向の電波の送信出力を制御する場合、まずデコーダ部102において、移動無線端末から報告される移動無線端末が測定した下り方向のフレームエラー率を抽出し、その値を下りエラーレート判定部104に通知する（ステップ501）。下りエラーレート判定部104では、通知された下り方向のフレームエラー率を蓄積し、ある周期（例えば2秒）間隔であらかじめ設定してある下りフレームエラー率の上限しきい値との比較を行う（ステップ502）。その結果しきい値を越える場合は、無線基地局が、現在、最大出力で送信を行っているかをチェックする（ステップ503）。無線基地局が、最大出力で送信している場合は、下りフレームエラー率がそれ以上に改善できないと判断し、そのことを上りエラーレート判定部103に通知する（ステップ504）。ステップ501～504終了後、下りエラーレート判定部104は、検出した下りフレームエラー率を、送信出力制御部107へ通知する。送信出力制御部107では、下りエラーレート判定部104から通知された下りフレームエラー率をもとに無線基地局の送信出力を設定するが、その際に、上りフレームエラー率が劣化したまま改善できないことが後述するように上りエラーレート判定部103から通知されているか否かのチェックを行う（ステップ505）。送

信出力制御部107は、通知がない場合、下りフレームエラー率をもとに、送信出力を設定する（ステップ507）。送信出力制御部107は、通知がある場合、下りフレームエラー率をもとに送信出力を設定する際に、その設定値を通常より低い値に設定するようにする（ステップ506）。

【0046】そして、このように設定された値に従った送信出力で無線基地局からの電波を送信する。

【0047】以上の制御は、先に送信出力を決定したあとに、上りフレームエラー率が改善できないことをチェックし、上りフレームエラー率が改善できない場合は、通常より低く送信するように修正を加えるものでもよい。

【0048】次に、図6を参照して移動無線端末に指示する送信出力の制御に係る動作を説明する。

【0049】無線基地局の上りエラーレート判定部103には、あらかじめ上りフレームエラー率上限しきい値と上り連続劣化カウンタ上限しきい値が設定されている。無線基地局は、前述した第一の実施の形態と同様に移動無線端末から受信した電波のデコーダ部102にて受信信号の誤り検出を行い上りエラーレート判定部103に通知する。上りエラーレート判定部103では一定周期経過後（例えば2秒）、上りのフレームエラー率を算出する（ステップ601～605）。

【0050】上りエラーレート判定部103は、次に、算出した上りフレームエラー率をあらかじめ設定されている上りフレームエラー率上限しきい値と比較し（ステップ606）、しきい値を上回った場合は、上り連続劣化カウンタを加算する（ステップ607）。そうでない場合は、上り連続劣化カウンタをクリアする（ステップ608）。更に、上りエラーレート判定部103は、上り連続劣化カウンタ設定後、そのカウンタ値をあらかじめ設定されている上り連続劣化カウンタ上限しきい値と比較し（ステップ609）、上り連続劣化カウンタ値が上り連続劣化カウンタ上限しきい値を越えている場合、上り方向のフレームエラー率が劣化し、改善できないと判断し、そのことを送信出力制御部107に通知する（ステップ610）。

【0051】続いて、上りエラーレート判定部103は、下りエラーレート判定部104から前述のごとく下りのフレームエラー率が改善できない状態との通知があるか否かをチェックする（ステップ611）。

【0052】通知がない場合、上りエラーレート判定部103は上りフレームエラー率から目標受信電界強度を設定する（ステップ613）。通知を受けた場合、上りエラーレート判定部103は上りフレームエラー率から設定する目標受信電界強度を通常の値より低くなる値に設定する（ステップ612）。目標受信電界強度を設定後、上りエラーレート判定部103は、目標受信電界強度を受信電界強度判定部105に通知する。受信電界強

度判定部105では、デジタル復調部101から通知される上り方向の電波の受信電界強度と、上りエラーレート判定部103から通知された目標受信電界強度との比較を行い（ステップ614）、受信電界強度が、目標受信電界強度より小さい場合は、移動無線端末に対する送信出力の増加指示を決定する（ステップ615）。受信電界強度が、目標受信電界強度より大きい場合は、移動無線端末に対する送信出力の減少指示を決定する（ステップ611）。受信電界強度判定部105は、ステップ615、またはステップ616により決定した移動無線端末に対する送信出力の増加または減少指示をセレクター部106に通知する。セレクター部106では、転送データに、通知された移動無線端末に対する送信出力増加／減少指示を重ね合わせ、下り方向チャンネルの信号として出力して移動無線端末に通知する。

【0053】以上の制御では、下りフレームエラー率が改善されない場合には目標受信電界強度が通常より低く設定されるので、受信電界強度判定部105で判断する移動無線端末に対する送信出力の増加／減少指示が減少方向に働くことになる。その結果として移動無線端末の送信出力は通常より減少することになる。

【0054】このように、第二の発明の実施の形態においては、上り方向と下り方向のそれぞれのチャンネルの通話品質の劣化が改善されないことをそれぞれ判定し、他の方向のチャンネルの通話品質の劣化が改善されない場合は自方向のチャンネルの電波の出力を無理に上げることはせずに、他の通信への干渉を極力与えない制御を行うことができる。

【0055】続いて、本発明に係る送信電力制御装置の第三の実施の形態について図1、図7及び図8を参照して説明する。

【0056】無線基地局における装置の構成は第一の実施の形態と同じであり、図1を参照する。図7及び図8は、第三の実施の形態の動作を示すフローチャートであり、無線基地局が送信する電波の出力制御に係わる動作と、無線基地局から移動無線端末に対して通知する移動無線端末が送出する電波の出力制御に係わる動作をそれぞれ示す。

【0057】まず、図7を参照して無線基地局が送出する下り方向チャンネルの電波の出力制御を説明する。

【0058】無線基地局の下りエラーレート判定部104は、第一の実施の形態で説明した送信出力制御と同様に、デコーダ部102で抽出して通知された下り方向のフレームエラー率と、あらかじめ設定されている下りフレームエラー率上限しきい値の比較を行う（ステップ701、702）。そして、下り方向のフレームエラー率が下りフレームエラー率上限しきい値を越える場合、無線基地局が、現在、最大出力で送信を行っているか否かをチェックする（ステップ703）。無線基地局が最大出力で送信している場合は、下りフレームエラー率が改

善できないと判断し、そのことを上りエラーレート判定部103に通知する（ステップ704）。そして、送信出力制御部107に対しては、上りフレームエラー率が劣化したまま改善できないと通知があるなしにかかわらず、下りフレームエラー率をもとに送信出力の設定値を通常より低い値に設定するように通知する。送信出力制御部107は、その指示により送信出力の設定値を通常より低い値に設定して（ステップ705）無線基地局からの下り方向チャンネルの電波を出力する。

10 【0059】一方、無線基地局が現在、最大出力で送信していない場合は、その旨と下りフレームエラー率を送信出力制御部107に通知する。送信出力制御部107では、下りエラーレート判定部104から通知された下りフレームエラー率をもとに無線基地局の送信出力を設定するが、その際に、上りフレームエラー率が劣化したまま改善できないことが後述するように上りエラーレート判定部103から通知されているか否かのチェックを行う（ステップ706）。送信出力制御部107は、通知がない場合、下りフレームエラー率をもとに、送信出力を設定する（ステップ708）。通知がある場合には、下りフレームエラー率をもとに送信出力を設定する際に、その設定値を通常より低い値に設定するようにする（ステップ707）。

20 【0060】次に、図8を参照して移動無線端末に指示する送信出力の制御に係る動作を説明する。

【0061】無線基地局の上りエラーレート判定部103は、第二の実施の形態で説明した無線基地局における移動無線端末の送信出力制御と同様に、上りフレームエラー率上限しきい値と上り連続劣化カウンタ上限しきい値があらかじめ設定されており、上り方向のフレームエラー率が劣化したまま改善できないかどうかチェックするために、ある周期（例えば2秒）経過後、上りフレームエラー率を算出し、上りフレームエラー率上限しきい値との比較を行い、連続劣化カウンタの設定を行い（ステップ801～808）、連続劣化カウンタと連続劣化カウンタ上限しきい値の比較を行う（ステップ809）。上りエラーレート判定部103は、連続劣化カウンタが連続劣化カウンタ上限しきい値を越える場合、上り方向のフレームエラー率が改善できないと判断し、そのことを送信出力制御部107に通知し（ステップ810）、下りフレームエラー率が劣化したまま改善できないと通知があるなしにかかわらず、目標受信電界強度を通常より低くなるように設定する（ステップ811）。

40 【0062】続いて、上りエラーレート判定部103は、下りエラーレート判定部104から前述のごとく下りのフレームエラー率が改善できない状態との通知があるか否かをチェックする（ステップ812）。

50 【0063】通知がない場合、上りエラーレート判定部103は上りフレームエラー率から目標受信電界強度を設定する（ステップ814）。通知を受けた場合、上り

エラーレート判定部103は上りフレームエラー率から設定する目標受信電界強度を通常の値より低くなる値に設定する(ステップ813)。目標受信電界強度を設定後、上りエラーレート判定部103は、目標受信電界強度を受信電界強度判定部105に通知する。受信電界強度判定部105では、デジタル復調部101から通知される上り方向の電波の受信電界強度と、上りエラーレート判定部103から通知された目標受信電界強度との比較を行い(ステップ815)、受信電界強度が、目標受信電界強度より小さい場合は、移動無線端末に対する送信出力の増加指示を決定する(ステップ816)。受信電界強度が、目標受信電界強度より大きい場合は、移動無線端末に対する送信出力の減少指示を決定する(ステップ817)。受信電界強度判定部105は、ステップ816、またはステップ817により決定した移動無線端末に対する送信出力の増加または減少指示をセレクター部106に通知する。セレクター部106では、転送データに、通知された移動無線端末に対する送信出力増加/減少指示を重ね合わせ、下り方向チャンネルの信号として移動無線端末に通知する。

【0064】このように、第三の発明の実施の形態においては、上り方向と下り方向のそれぞれのチャンネルの通話品質の劣化が改善されないことをそれぞれ判定し、自方向のチャンネルの通話品質の劣化が改善されないと判定した場合は、他方向のチャンネルの通話品質の劣化状況に関係なく自方向のチャンネルの電波の出力を下げ、他の通話への干渉を極力与えない制御を行うことができる。

【0065】更に、本発明に係る送信電力制御装置の第四の実施の形態について図9を参照して説明する。

【0066】図9は、無線基地局における送信電力制御装置の構成を示すブロック図であり、同図において、デジタル復調部901、デコーダ部902、上りエラーレート判定部903、下りエラーレート判定部904、受信電界強度測定部905、セレクター部906、送信出力制御部907、増幅調整部909は、図1に示した構成の各機能ブロックと後述する点を除いて同様の機能を持つ。

【0067】本実施の形態の構成においては、移動速度測定部908を備え、この移動速度測定部908は、移動無線端末から受信する受信電界強度の時間的推移の測定を行い、その速度的な特徴要因を抽出して移動無線端末の速度を推定し、通信中の移動無線端末を高速移動モードと通常移動モードの2つの移動モードに分類して、その情報を出力する機能を持つ。

【0068】無線基地局の上りエラーレート判定部903には、あらかじめ通常移動モード用上りフレームエラー率上限しきい値および通常移動モード用上り連続劣化カウンタ上限しきい値と、高速移動モード用上りフレームエラー率上限しきい値と高速移動モード用上り連続劣化カウンタ上限しきい値が設定してある。また下りエラ

ーレート判定部904には、あらかじめ通常移動モード用下りフレームエラー率上限しきい値と高速移動モード用下りフレームエラー率上限しきい値が設定されている。

【0069】これは、上り方向チャンネルまたは下り方向チャンネルの通話品質の劣化が地域的な影響によるものである場合を考慮した処置である。移動無線端末が高速移動している場合にはその地域に存在する時間が一時的であろうと考えられるので、たとえ通話品質の劣化がそこで検出されても、すぐにその地域を通過してまたもとの品質に戻る可能性が高い。そのようなものを画一的に通話品質の劣化として判定して、他の方向のチャンネル品質を劣化させることは好ましくない。

【0070】そこで、通常速度での移動モードではこれまでに説明してきた方法で送信電力制御を行うとして、高速移動モードの移動無線端末に対しては、制御動作はこれまでに説明してきた方法であっても品質劣化と判定するためのしきい値を高め設定しておき、通常移動モードでは品質劣化と判定されるような場合でも高速移動モードでは品質劣化と判定されないように処置する。

【0071】また、しきい値はどちらのモードも同じにしておき、エラー率の算出周期を変える方法でも良い。高速移動モードの場合はエラー率の算出周期を長くしておき、実際のエラー率の悪化があつたとしてもすぐには通話品質の劣化と判定されないようにしておくこともできる。

【0072】このように、上りエラーレート判定部903および下りエラーレート判定部904にそれぞれ通常移動モードと高速移動モード二種類の判定手段を設けておく。

【0073】無線基地局は、移動無線端末との通信中に、移動速度判定部908において、移動無線端末が高速移動モードなのか通常移動モードなのかの識別を行っており、その情報を上りエラーレート判定部903および下りエラーレート判定部904に通知する。移動無線端末の移動モードが通常移動モードから高速移動モードへ、もしくは高速移動モードから通常移動モードへ移行した場合、移動速度判定部908は、移動無線端末の移動モード変更情報を上りエラーレート判定部903および下りエラーレート判定部904にそれぞれ通知する。上りエラーレート判定部903および下りエラーレート判定部904は、移動速度判定部908から移動無線端末の移動モードの通知を受けるとそれぞれの移動モードに対応した通話品質判定を行い、それに従って、送信電力制御が行われる。

【0074】図10は、本発明の第五の実施の形態を示すブロック図であり、図9の構成に加入者クラス判定部1009が追加された構成となっている。

【0075】同図において、デジタル復調部1001、デコーダ部1002、上りエラーレート判定部100

10

20

30

40

50

3、下りエラーレート判定部1004、受信電界強度測定部1005、セクター部1006、送信出力制御部1007、増幅調整部1010は、図9に示した構成の機能各ブロックと後述する点を除いて同様の機能を持つ。加入者クラス判定部1009は、現在通信中の移動無線端末の加入者クラスを、加入者番号により、優先加入者クラスと一般加入者クラスに分類して、その情報を出力する機能を持つ。

【0076】無線基地局の上りエラーレート判定部1003には、あらかじめ優先加入者用上りフレームエラー率上限しきい値と、優先加入者用上りフレームエラー率上限しきい値と、優先加入者用上り連続劣化カウンタ上限しきい値が設定してある。また下りエラーレート判定部1004には、あらかじめ優先加入者用下りフレームエラー率上限しきい値が設定してある。

【0077】これは、上り方向チャンネルまたは下り方向チャンネルの通話品質の劣化があった場合に他の良好なチャンネル品質を劣化させる判定基準に移動無線端末の加入者クラスによる変化を考慮した処置である。移動無線端末が警察、消防やその他の公官庁で使われるような公共性を持つものであり一般加入者より優先付けされているような場合、通話品質の劣化として判定して他の方向のチャンネル品質を劣化させる判定基準を一般加入者と同じにすることは好ましくない場合がある。

【0078】そこで、一般加入者はこれまでに説明してきた方法で送信電力制御を行うとして、優先度の高い加入者クラスを付与された移動無線端末に対しては、制御動作はこれまでに説明してきた方法であっても品質劣化と判定するためのしきい値を高めに設定しておき、一般加入者の移動無線端末では品質劣化と判定されるような場合でも優先度の高い移動無線端末では品質劣化と判定されないように処置する。

【0079】また、しきい値はどちらも同じにしておき、エラー率の算出周期を変える方法でも良い。優先度の高い加入者クラスの場合はエラー率の算出周期を長くしておき、実際のエラー率の悪化があったとしてもすぐには通話品質の劣化と判定されないようにしておくこともできる。

【0080】このように、上りエラーレート判定部1003および下りエラーレート判定部1004にそれぞれ一般加入者用と優先加入者用の二種類の判定手段を設けておく。

【0081】無線基地局と、移動無線端末が通信を行う際、加入者クラス判定部1009は、デコーダ部1002において受信されるデータから、移動無線端末の加入者番号を取得し、その加入者番号から、移動無線端末が、優先加入者なのか一般加入者なのかを判断し、優先加入者の場合は、そのことを上りエラーレート判定部1003、および下りエラーレート判定部1004に通知する。上りエラーレート判定部1003および下りエ

ーレート判定部1004は、加入者クラス判定部1009から、通信中の移動無線端末の加入者クラスの通知を受けるとそれぞれの加入者クラスに対応した通話品質判定を行い、それに従って、送信電力制御が行われる。

【0082】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係る送信電力制御装置は、CDMA方式を用いた移動通信において、上り／下り方向チャンネルのうち片方のチャンネルの通信品質が劣化して改善しないような場合、他方のチャンネルの出力を下げることにより過剰な電力送出による他の通信への干渉を軽減することができる。

【0083】本発明の第一の実施の形態では、下り方向チャンネルの通信品質の劣化が改善しないような場合、上り方向チャンネルの送信出力として本来送出すべき出力よりも低い値を指示する構成となっており、上り方向チャンネルの電波による他の通信への干渉を軽減する効果がある。

【0084】本発明の第二の実施の形態では、他方向のチャンネルの劣化状況が改善されない場合に自方向のチャンネルの送信出力として本来送出すべき出力よりも低い値を設定して出力指示する構成となっており、いずれの方向の通話品質が劣化したような場合においても、それと対向する方向チャンネルの電波による他の通話への干渉を軽減する効果がある。

【0085】本発明の第三の実施の形態では、自方向のチャンネルの劣化状況が改善されない場合には他方向のチャンネルの劣化状況には無関係に自方向チャンネルの送信出力として本来送出すべき出力よりも低い値を設定して出力指示する構成となっている。そのため、第二の実施の形態の効果に加えて自方向チャンネルの電波による他の通信への干渉を軽減する効果がある。

【0086】本発明の第四の実施の形態では、高速移動している移動無線端末に対しては通信品質の劣化の判定基準を通常移動している移動無線端末の判定基準よりもゆるい基準にして、判定地域だけに起因する通信品質の劣化等の高速移動している移動無線端末にとっては一時的な劣化を判定させないようにしている。そのため、むやみに正常な方向のチャンネルの出力を低下させて、無条件に通信品質を劣化させることのないようにすることができる。

【0087】本発明の第五の実施の形態では、一般加入の移動無線端末と公共性の高い優先度を付与した移動無線端末とを識別し、公共性の高い優先度を付与した移動無線端末に対しては通信品質の劣化の判定基準を一般加入の移動無線端末の判定基準よりもゆるい基準にして、むやみに正常な方向のチャンネルの出力を低下させて、無条件に通信品質を劣化させることのないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信電力制御装置の一実施の形態の構

成を示すブロック図である。

【図2】本発明における無線基地局および移動無線端末の無線エリアにおける構成概念を示すシステム概念図である。

【図3】図1における下りエラーレート判定部と送信出力制御部が行う送信出力制御の動作を示すフローチャートである。

【図4】図1における上りエラーレート判定部と受信電界強度判定部が行う移動無線端末に対する送信出力制御指示の動作を示すフローチャートである。

【図5】図1における下りエラーレート判定部と送信出力制御部が行う第二の実施の形態における送信出力制御の動作を示すフローチャートである。

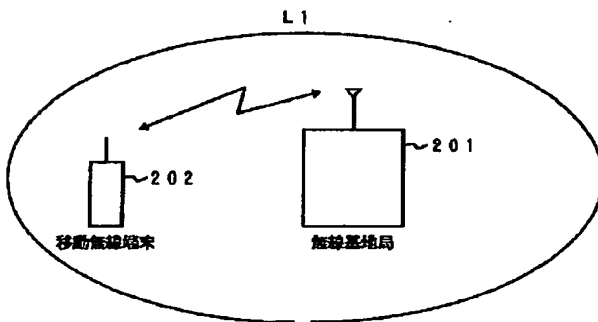
【図6】図1における上りエラーレート判定部と受信電界強度判定部が行う第二の実施の形態における移動無線端末に対する送信出力制御指示の動作を示すフローチャートである。

【図7】図1における下りエラーレート判定部と送信出力制御部が行う第三の実施の形態における送信出力制御の動作を示すフローチャートである。

【図8】図1における上りエラーレート判定部と受信電界強度判定部が行う第三の実施の形態における移動無線端末に対する送信出力制御指示の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の送信電力制御装置の第四の実施の形態＊

【図2】



＊の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の送信電力制御装置の第五の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図11】従来の技術における送信電力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図12】従来の技術における移動無線端末に対する送信出力制御指示の動作を示すフローチャートである。

【図13】従来の技術における無線基地局の送信出力制御の動作を示すフローチャートである。

10 【符号の説明】

101, 901, 1001, 1101 デジタル復調部

102, 902, 1002, 1102 デコーダ部

103, 903, 1003, 1103 上りエラーレート判定部

104, 904, 1004 下りエラーレート判定部

105, 905, 1005, 1104 受信電界強度判定部

106, 906, 1006, 1105 セレクター部

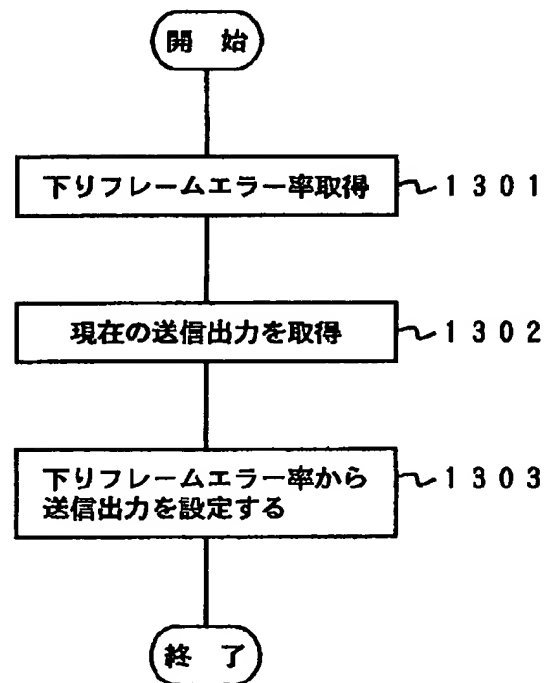
20 107, 907, 1007, 1106 送信出力制御部

108, 909, 1010, 1107 増幅調整部

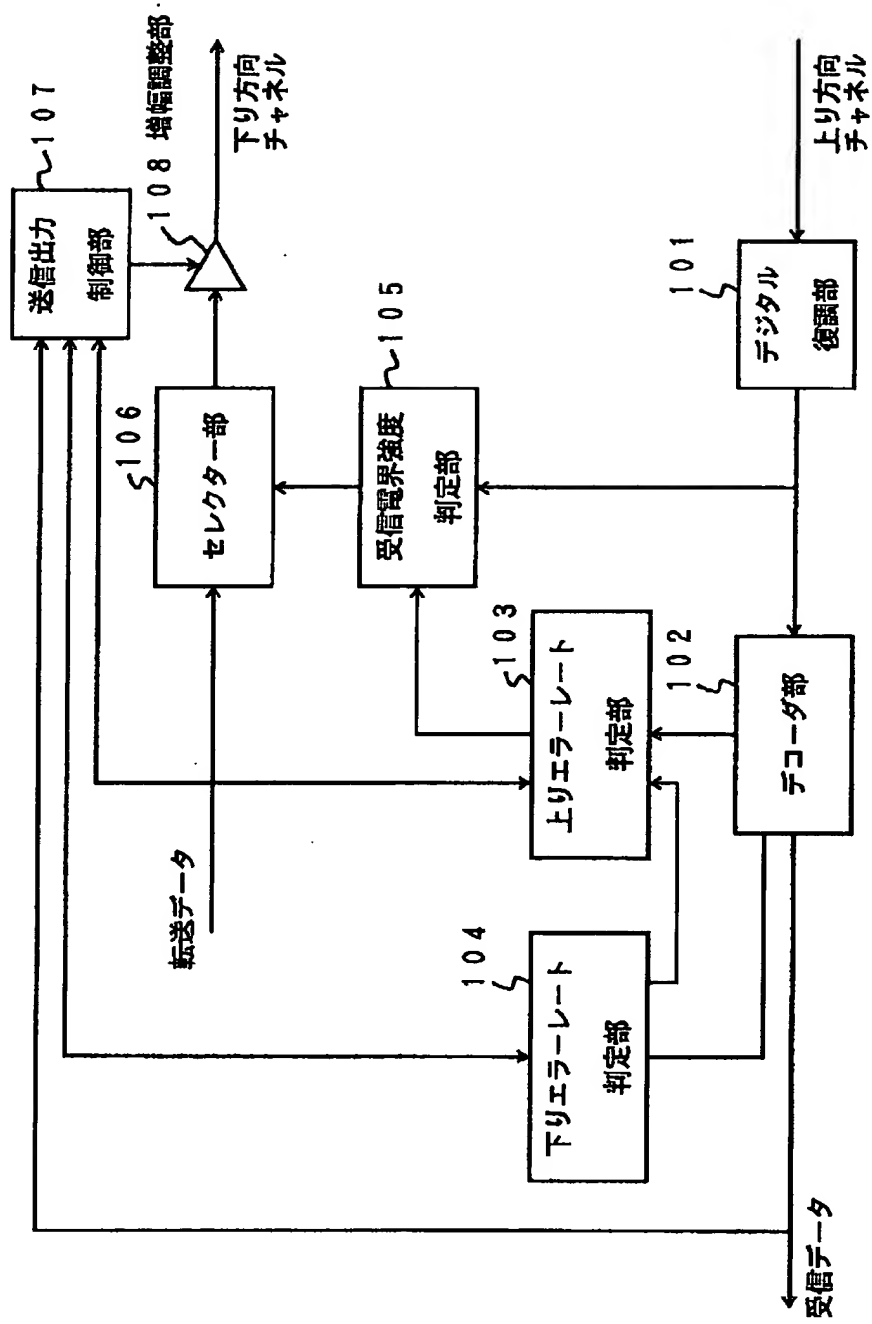
908, 1008 移動速度判定部

1009 加入者クラス判定部

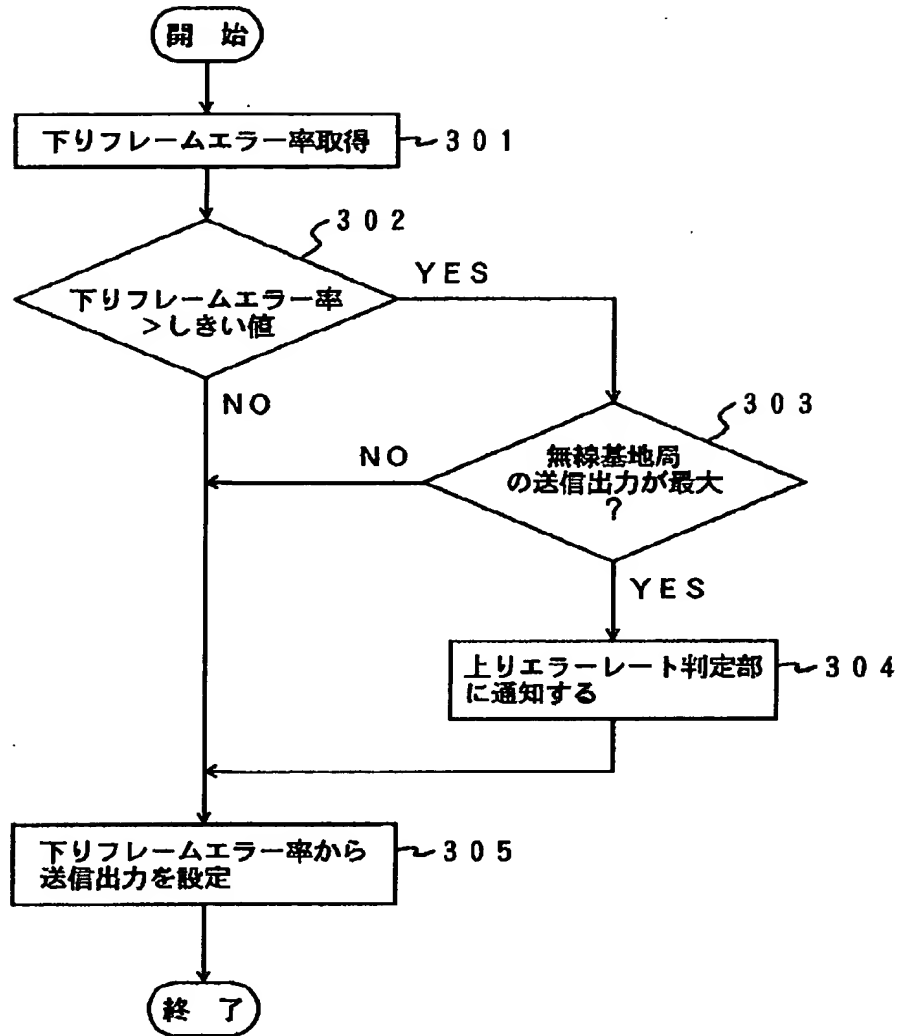
【図13】



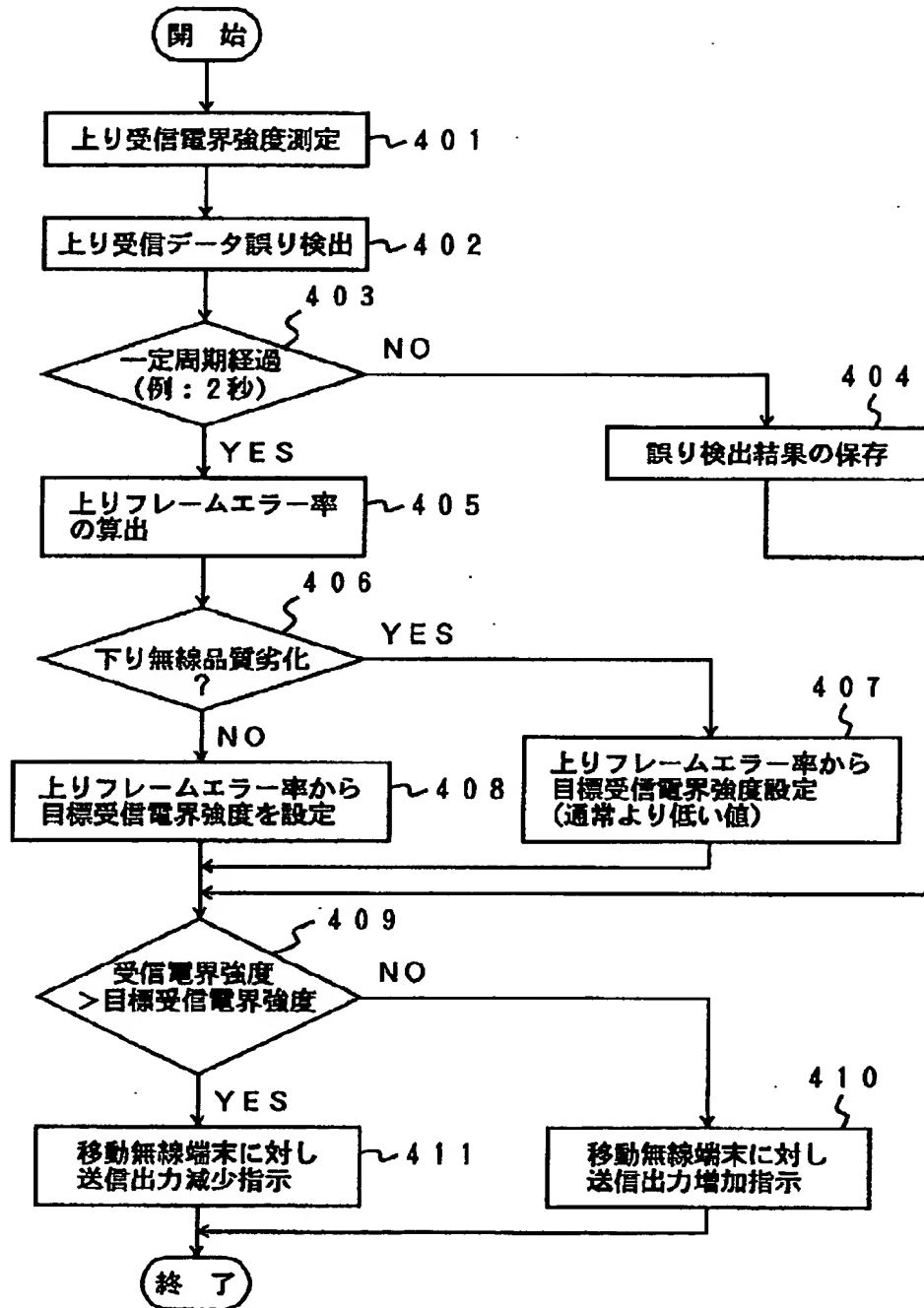
【図1】



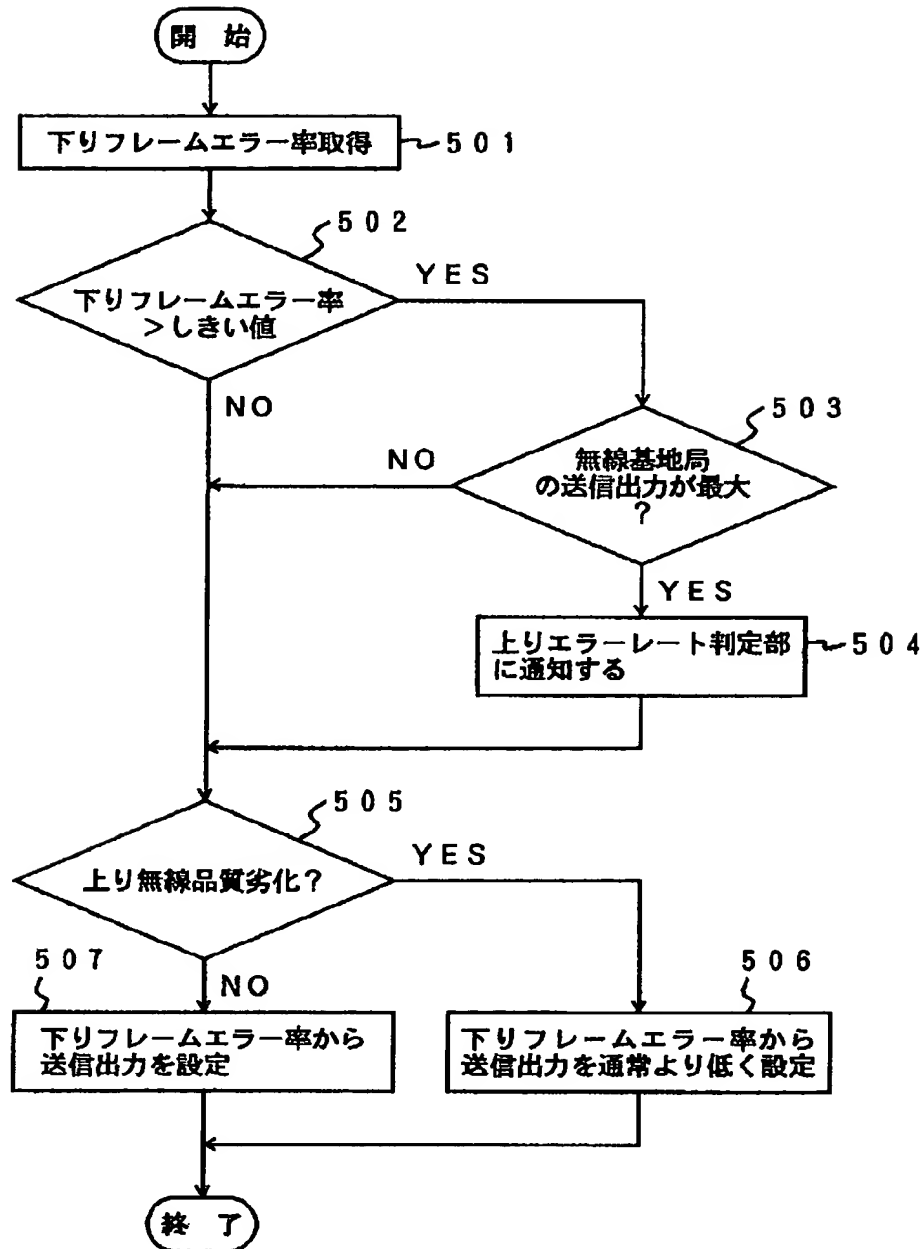
【図3】



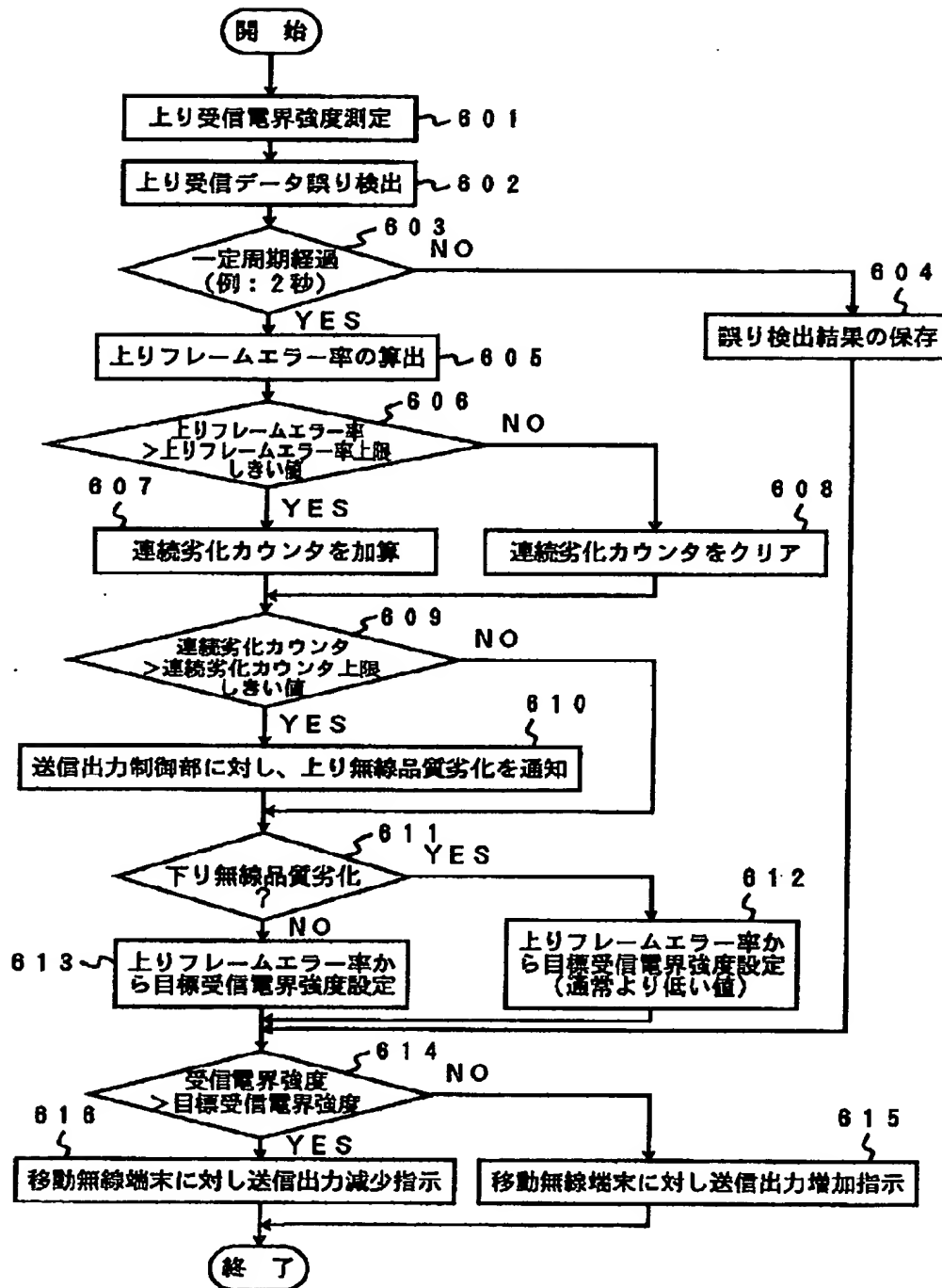
【図4】



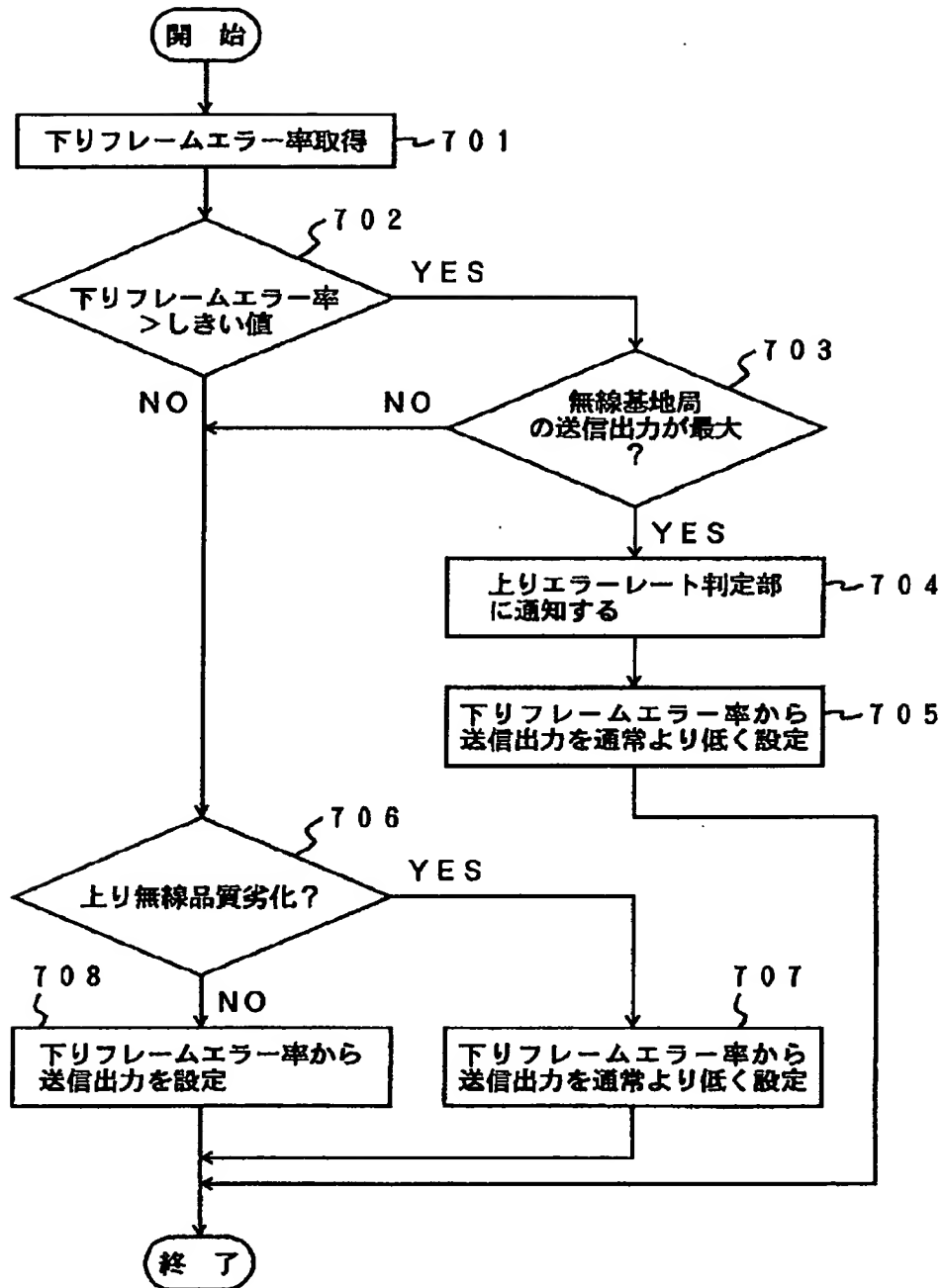
【図5】



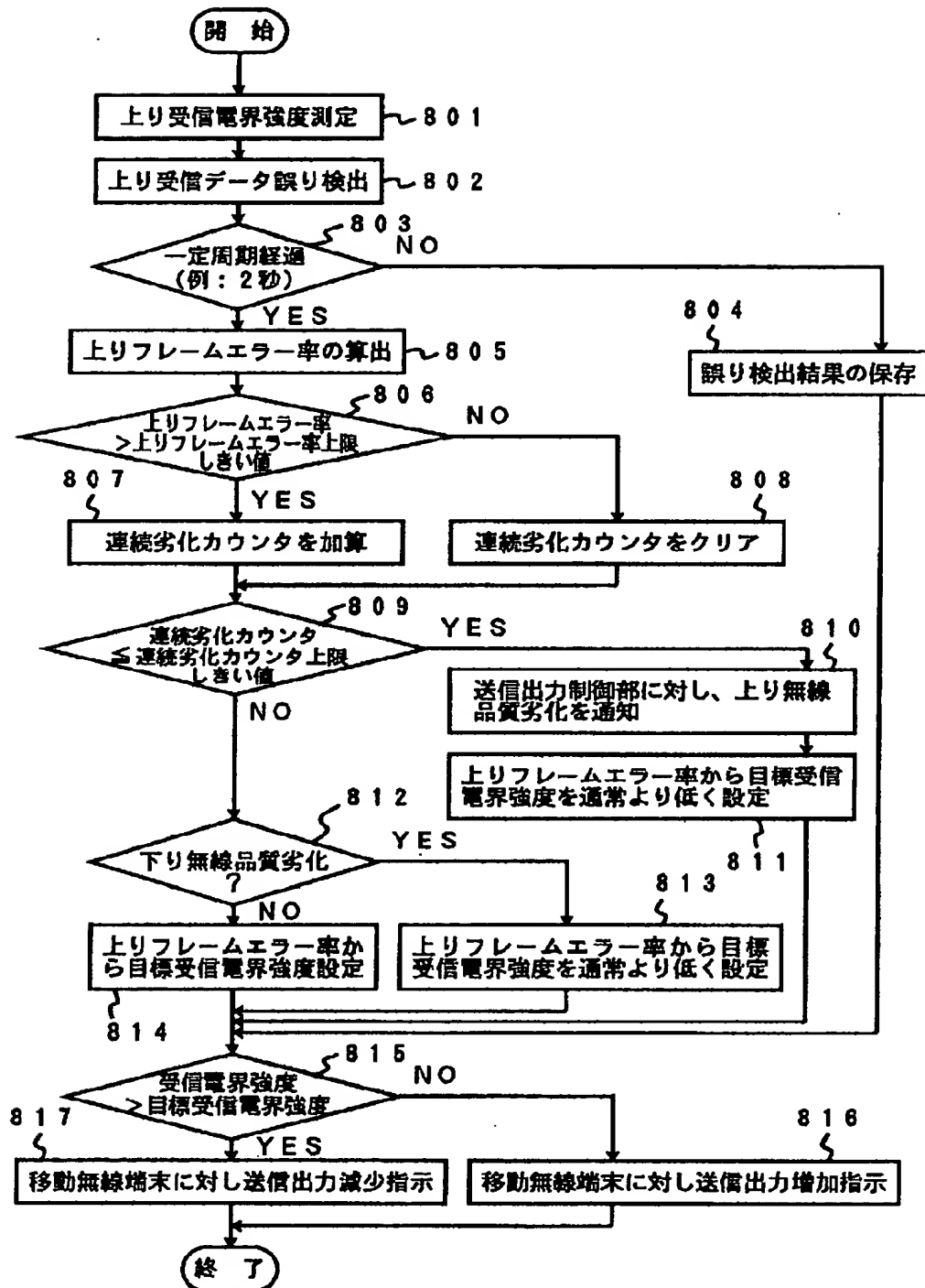
【図6】



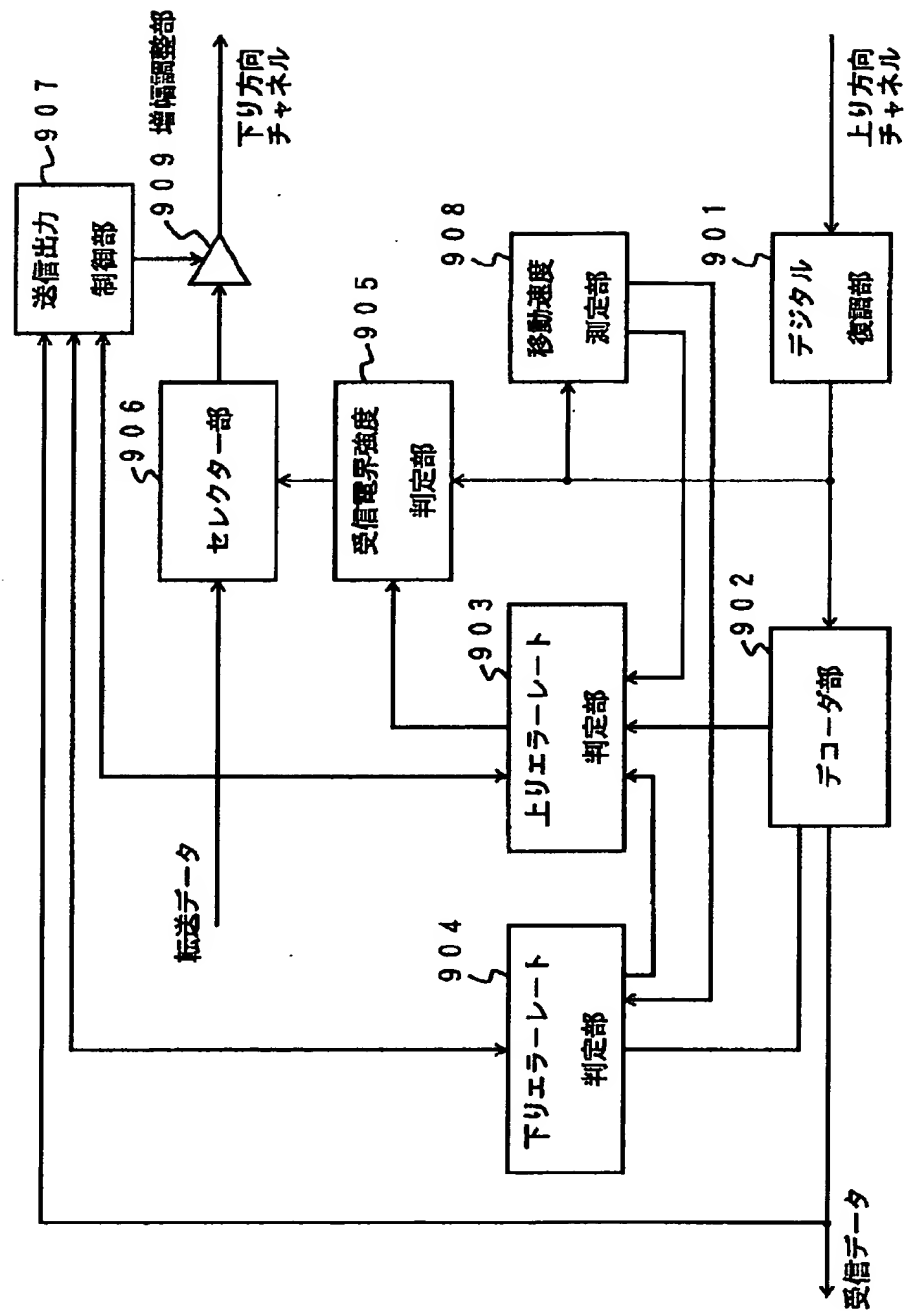
【図7】



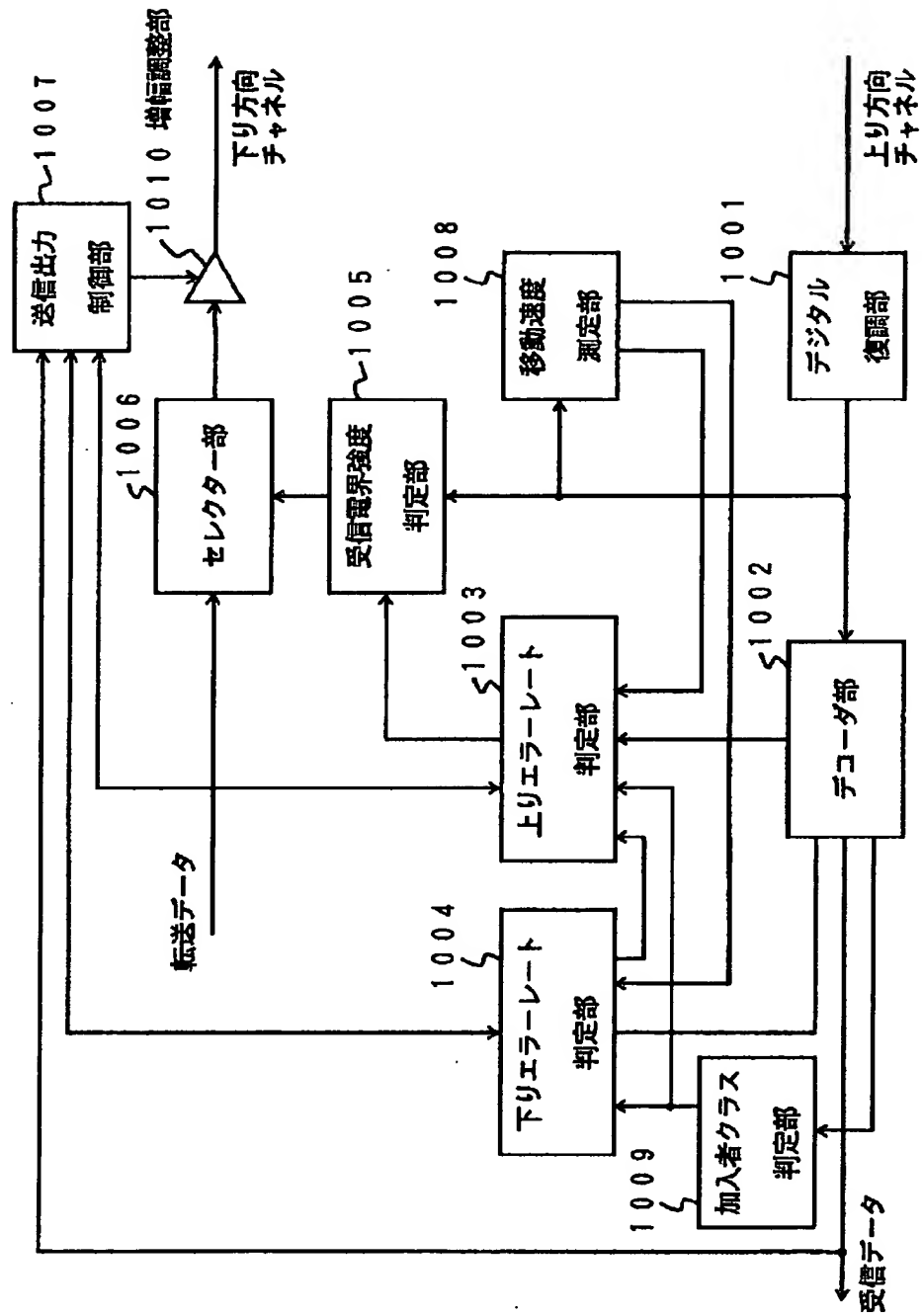
【図8】



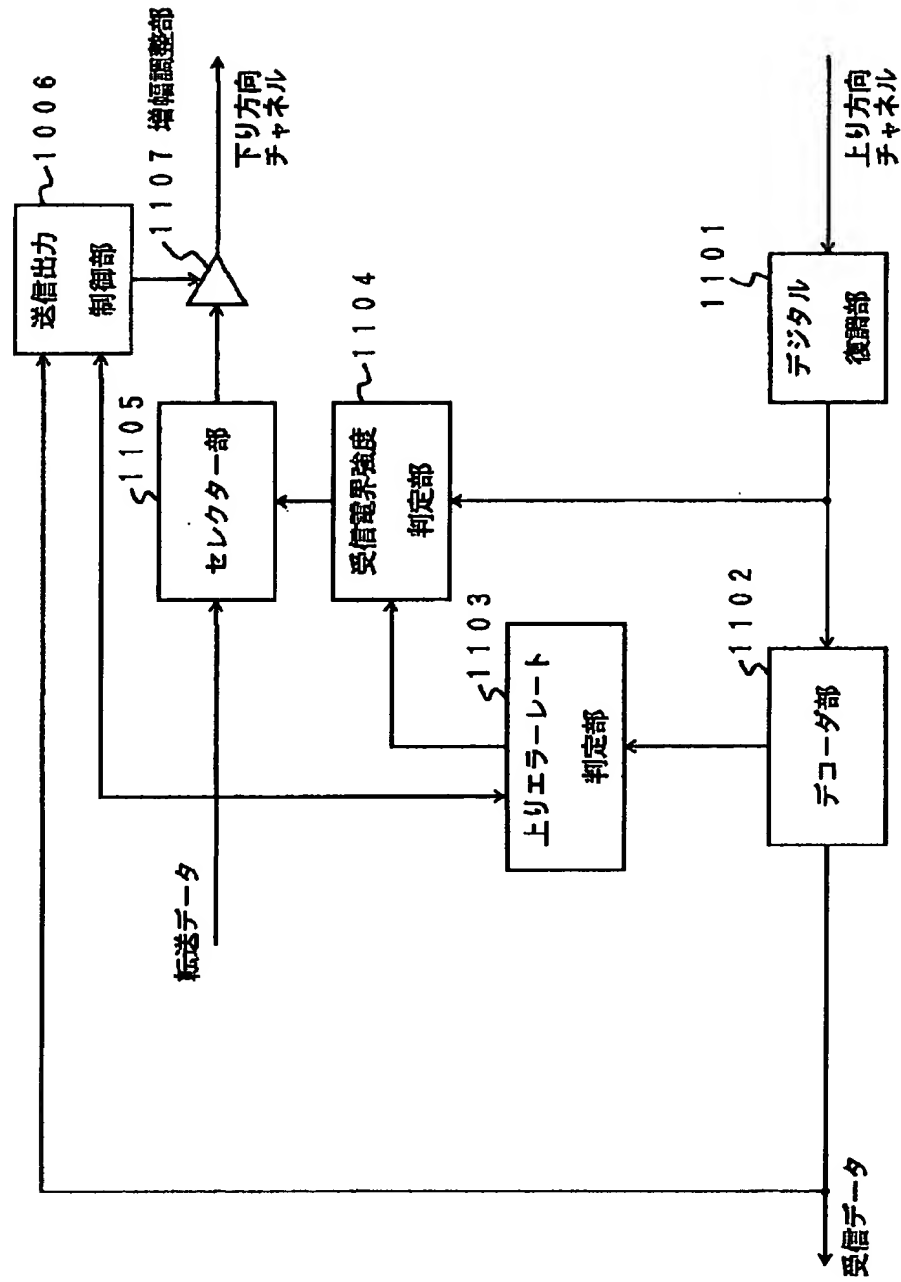
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

